

## КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОТВАЛОВ СНЕГОУБОРОЧНЫХ МАШИН

**И. А. Жаркова,**  
студент

**М. Ф. Закиров,**

доцент, канд. техн. наук

Ижевский государственный технический университет им. М. Т. Калашникова, Ижевск

**Аннотация.** В статье рассмотрены конструкции отвалов снегоуборочных машин и факторы, влияющие на выбор типа рабочего органа. Предложены различные способы усовершенствования конструкций отвалов.

**Ключевые слова:** отвал, снегоуборочная машина, рабочий орган, снег.

## DESIGN FEATURES OF DUMPES OF SNOW-CLEANING MACHINES

**Abstract.** The article discusses the design of snowblower dumps and the factors influencing the choice of the type of working body. Various ways of improving the designs of dumps are proposed.

**Keywords:** blade, snow blower, working body, snow.

Снегоуборочные машины, большое распространение в конструкциях которых занимают плужные отвалы, в наше время очень разнообразны, однако немногие из них производительны и универсальны. Разработка различных модификаций рабочих органов, применение новых способов очистки территорий от снега позволят повысить эффективность выполняемых работ, расширить область применения и уменьшить приведенные затраты.

На энергоемкость процесса уборки снега влияют геометрические параметры отвала (рис. 1). От угла наклона отвала  $\varepsilon$  в значительной степени зависит форма призмы волочения. Он может быть регулируемым в пределах  $\pm 6-12^\circ$ , если имеется специальное устройство для изменения этого угла из кабины водителя, а при ручном регулировании — не более  $\pm 5^\circ$ . Величина удельного давления призмы волочения на отдельных участках отвала различна, поэтому радиусы кривизны  $R$  берут переменными по его высоте. Задний угол  $\alpha$  принимают не менее  $30^\circ$ , так как при работе снегоуборочной машины на поверхностях с резко изменяющимися уклонами отвал может опереться на тыльную часть [1]. Исследования влияния угла резания на усилия и энергоемкость резания снежного наката показали, что при угле установки отвала в плане равном  $60^\circ$  наименьшие усилия резания обеспечиваются при угле резания  $\delta = 45-50^\circ$ , что

позволяет повысить эффективность разрушения уплотненных снежных образований снегоуборочным отвалом [2].

В ходе исследования подвески рабочего органа определено, что схема с шарнирным креплением рабочего органа к корпусу базовой машины обеспечивает наиболее качественную очистку поверхности дорог от снега. При соотношении  $F_p/G_{po} \geq 500 \text{ м/с}^2$ , где  $F_p$  — усилие резания, а  $G_{po}$  — масса рабочего органа, движение отвала будет копировать очищаемую поверхность. Однако технически выдержать заданное соотношение практически невозможно. Масса отвала и усилие резания растут прямо пропорционально его ширине, из чего следует, что качество снегоочистки не зависит от ширины рабочего органа. Улучшить качество очистки дорог от снега позволяет сниже-

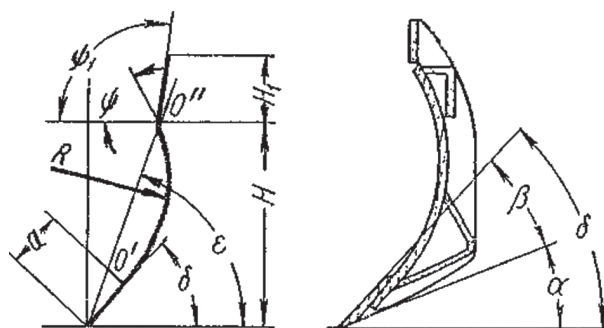


Рис. 1. Геометрические параметры отвала

ние рабочей скорости уборки до значений меньших 1 м/с [3], но это ведет к снижению производительности снегоуборочной машины в целом.

Выбор рабочего органа снегоуборочной машины также зависит от внешних факторов: количества и состояния снежного покрова. Для уборки свежеснегавпавшего и малоуплотненного снега толщиной до 0,1 м используют отвалы малой кривизны, оснащенные стальным или резиновым ножом. Для снега толщиной 0,1–0,3 м применяются скошенные отвалы со стальными ножами и дополнительными боковыми отвалами [4]. Для сильноуплотненного снега и снежных валов высотой до 2 м используют снегоочистители следующих комбинаций: шнек и ротор; фреза или фреза и ротор; отвал и ротор.

Существуют отвалы, отличающиеся специальными формами (рис. 2), предназначенные для очистки автомагистралей на скоростях до 60 км/ч. Снег выбрасывается за пределы дороги в сторону на 15–20 м. Рациональна комбинация из переднего и бокового скоростных отвалов, так как увеличивается ширина очищаемой полосы, что позволяет быстро и эффективно убирать от снега до двух полос движения автомобильной дороги. Однако применение таких отвалов ограничено тем, что они подходят для уборки только свежеснегавпавшего снега толщиной до 0,2 м, и в городских условиях их использование нецелесообразно.

Выбор ножей отвала также влияет на эффективность снегоуборочных работ. Металлические ножи хороши для уборки наледи, а резиновые отлично подходят для уборки свежеснегавпавшего снега и чистки во время слякоти. В отличие от металлических, резиновые ножи не повреждают отвал при наезде на препятствия и не портят дорожное покрытие, что позволяет избегать затрат на ремонт. Существуют отвалы, с одной стороны ножи которых резиновые, а с другой — двухсторонние металлические: в случае износа снимают нож и используют его новой стороной. Перфорированные ножи подходят для работ с обледеневшими поверхностями. Разновидность таких обрезиненных ножей позволяет добиваться чистого результата бесшумно и продуктивно. Высокопрочные долговечные зубчатые ножи применяют для эффективного удаления льда и уменьшения обледенения. Ножи с твердосплавными наконечниками великолепно справляются с очисткой снега и снятием



Рис. 2. Фронтальный и боковой отвалы для скоростной очистки

льда, а срок их службы в 10 раз больше по сравнению с остальными ножами.

Таким образом, вес и форма задают отвалу основные характеристики, а выбор оптимальных значений геометрических параметров позволяет скорректировать и улучшить его удельные показатели. От толщины слоя и состояния очищаемого снега зависит подбор типа рабочего органа: пассивного или активного. Специальные конструкции подвески снегоуборочного органа и возможные модификации отвала способны повысить производительность машины и качество выполняемых работ. Усовершенствовать конструкцию отвала можно различными способами: с помощью разработки оптимальной формы отвала; использования дополнительных боковых отвалов; управляемых открьлок, увеличивающих призму волочения снега; за счет дополнительного привода и отвала, разделенного на элементы, повышающих подвижность рабочего органа [5].

#### Список литературы

1. Богданова Е. О. Повышение эффективности рабочего оборудования бульдозера // Современные научные исследования и инновации. 2016. № 10. С. 78–82.

2. Лысянников А. В., Желукевич Р. Б., Кайзер Ю. Ф., Малышева Н. Н., Надейкин И. В. Влияние угла резания отвала на усилия и энергоемкость резания снежного наката // Вестн. Казан. технол. ун-та. 2012. Т. 15, № 12. С. 152–155.
3. Кошелев Ю. В., Соколов Д. А., Молев Ю. И. Подвеска рабочего органа и ее влияние на степень очистки заснеженных дорог // Труды Нижегород. ГТУ им. Р. Е. Алексеева. № 2 (99). С. 147–154.
4. Сахапов Р. Л., Махмутов М. М., Махмутов М. М. Обзор исследований по взаимодействию снежного покрова с различными рабочими органами коммунальных машин // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2016. Т. 18, № 1–2. С. 432–434.
5. Мерданов Ш. М., Конев В. В., Райшев Д. В., Балин А. В. Разработка конструкции отвала снегоуборочной машины для городских условий // Инженер. вестн. Дона. 2015. № 4. С. 116–125.